

Đánh giá *in vitro* độ chính xác của máy định vị chóp răng thế hệ thứ 4 Apex ID

Hoàng Trọng Danh¹, Nguyễn Đức Quỳnh Trang¹, Nguyễn Thị Thùy Dương^{1,*}

(1) Khoa Răng hàm mặt, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Để đạt được thành công trong điều trị nội nha, chiều dài làm việc phải được xác định chính xác và luôn được duy trì trong quá trình sửa soạn. Sự ra đời của máy định vị chóp giúp việc xác định chiều dài làm việc nhanh chóng, chính xác. Apex ID là dòng máy định vị chóp thế hệ thứ 4, có thể xác định chiều dài làm việc trong điều kiện ẩm. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá độ chính xác của máy định vị chóp Apex ID. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu *in vitro* trên 50 răng cối nhỏ hàm dưới đã nhổ do chỉnh nha, được đo chiều dài làm việc bằng máy định vị chóp Apex ID. Giá trị đo được so sánh với chiều dài thật của ống tủy và phương pháp đo bằng X-quang quanh chóp. Độ chính xác được xác định dựa vào sự phân bố các giá trị đo trong khoảng lệch chấp nhận được khi cách lỗ chóp răng 0,5mm. **Kết quả:** Chiều dài làm việc đo bằng máy Apex ID ngắn hơn đo bằng X-quang gốc răng và chiều dài thật của ống tủy ($p < 0,05$). Trong phạm vi độ chính xác $\pm 0,5$ mm so với điểm thắt chóp, chiều dài làm việc đo được bằng máy định vị chóp có độ chính xác đạt 90%, cao hơn so với đo bằng X-quang gốc răng với tỷ lệ 80% ($p < 0,05$). **Kết luận:** Máy định vị chóp Apex ID có độ chính xác cao, có thể thay thế cho phim X-quang trong xác định chiều dài làm việc trên lâm sàng.

Từ khóa: chiều dài làm việc, máy định vị chóp, Apex ID, *in vitro*.

In vitro evaluation of the accuracy of the fourth generation electronic apex locator: Apex ID

Hoang Trong Danh¹, Nguyen Duc Quynh Trang¹, Nguyen Thi Thuy Duong^{1,*}

(1) Faculty of Odonto-Stomatology, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Background: To achieve success in endodontic treatment, the working length must be precisely defined and maintained during preparation. The introduction of the electronic apex locator makes it possible to determine the working length quickly and accurately. Apex ID is the 4th generation electronic apex locator, which can determine the working length in humid conditions. The objective of the study was to evaluate the accuracy of the Apex ID apex locator. **Materials and methods:** *In vitro* study on 50 orthodontic extracted mandibular premolars, measured working length by Apex ID apex locator. The measured value was compared with the actual length of the canal and the working length was determined by periapical X-ray. The accuracy of Apex ID was assessed through the distribution of measured values within an acceptable deviation of 0.5mm from the apical foramen. **Result:** The working length measured by the Apex ID machine was shorter than that measured by the periapical X-ray and the actual length of the canal ($p < 0.05$). Within the accuracy of ± 0.5 mm compared to the apical foramen, the working length measured by the apex locator had an accuracy of 90%, higher than that measured by the X-ray at the rate of 80% ($p < 0.05$). **Conclusion:** Apex ID apex locator has high accuracy, and can replace X-ray film in determining working length in clinical practice.

Keywords: working length, electronic apex locator, Apex ID, *in vitro*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong điều trị nội nha, chiều dài làm việc (CDLV) được định nghĩa là khoảng cách từ một điểm tham chiếu trên thân răng đến một điểm, việc sửa soạn và trám kín hệ thống ống tủy (OT) cần phải kết thúc theo CDLV [1]. Sự thành công

của điều trị nội nha phụ thuộc vào kiểm soát vô trùng, quá trình làm sạch, tạo hình kỹ lưỡng ống tủy và trám bít kín ống tủy theo 3 chiều không gian. Do đó, để đạt được thành công trong điều trị nội nha, CDLV phải được xác định chính xác và luôn được duy trì trong quá trình sửa soạn [2].

Địa chỉ liên hệ: Nguyễn Thị Thùy Dương; email: nttduong@huemed-univ.edu.vn
Ngày nhận bài: 10/2/2023; Ngày đồng ý đăng: 13/3/2023; Ngày xuất bản: 28/4/2023

DOI: 10.34071/jmp.2023.2.8

Hiện nay, có nhiều phương pháp xác định CDLV như: cảm giác tay, X-quang, côn giấy và máy định vị chóp (ĐVC). Xác định CDLV bằng X-quang là một phương pháp truyền thống nhưng rất khó để đạt được độ chính xác vì vị trí lỗ thất chóp không thể xác định được trên phim. Những sai lệch về kỹ thuật, góc chụp cũng như vị trí đặt phim sẽ đưa đến những thay đổi trong việc đo đạc CDLV [3]. Vì vậy, nhằm thay thế cho phương pháp này, trong những năm gần đây, máy định vị chóp ra đời và ngày càng khẳng định được độ chính xác trong việc xác định CDLV, bên cạnh đó tránh được ảnh hưởng của tia xạ cho bệnh nhân và người chụp [3 - 5].

Ra đời từ năm 1962, máy ĐVC đã đánh dấu một bước đột phá trong nội nha, giúp việc xác định chiều dài làm việc nhanh chóng và chính xác hơn [3]. Trải qua hơn 40 năm, cùng với sự phát triển vượt bậc về công nghệ từ sau thế kỷ XX, các thế hệ máy ĐVC thế hệ mới ra đời với độ chính xác cao hơn, khắc phục được một số hạn chế của những thế hệ đầu [4]. Shanmugarai và cộng sự (2007) cho thấy mức chênh lệch giữa trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC thế hệ thứ 2-Foramatron-IV và phim X-quang với chiều dài thật của OT trong giới hạn $\pm 0,5\text{mm}$ so với điểm thất chóp lần lượt là 86,7% và 76,6% [6]. Ở Việt Nam, Nguyễn Thị Hiền Ngân và cộng sự (cs) ghi nhận trung bình CDLV đo bằng máy định vị chóp thế hệ thứ 5 (Apex NRG) ngắn hơn chiều dài răng thật đo bằng thước kẹp, ngắn hơn trung bình chiều dài răng tính toán trên phim X-quang [7].

Máy ĐVC Apex ID (Sybron Endo, Mỹ) là dòng máy ĐVC thế hệ thứ tư. Thế hệ máy này đã được phát triển dựa trên sự so sánh trở kháng với những tần số khác nhau, nhờ vậy có thể xác định được CDLV ngay cả khi có sự hiện diện của máu và dịch tiết. Máy ĐVC Apex ID hoạt động với 2 tần số 0,5 và 5,0 KHz [8]. Đây cũng là dòng máy được sử dụng phổ biến tại các cơ sở điều trị Răng Hàm Mặt ở Việt Nam hiện nay.

Do đó, để bổ sung thêm minh chứng khoa học về độ chính xác của máy định vị chóp răng thế hệ thứ 4 (Apex ID), chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu:

(1) So sánh giá trị trung bình CDLV đo bằng máy

ĐVC Apex ID với phim X-quang gốc răng và chiều dài thật của OT.

(2) So sánh độ lệch CDLV so với chiều dài thật của OT giữa các phương pháp đo.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Răng cối nhỏ hàm dưới đã nhổ do chỉnh nha, được đo CDLV lần lượt bằng các phương pháp sử dụng máy ĐVC Apex ID và X-quang gốc răng.

- Tiêu chuẩn chọn mẫu:

- + Răng còn nguyên vẹn cả thân và chân.
- + Răng một ống tủy.
- + Răng không bị nứt gãy.
- + Răng đã đóng chóp hoàn toàn.
- + Răng không có dấu hiệu của nội hay ngoại tiêu, không vôi hóa ống tủy trên phim X-quang.
- + Chân răng tương đối thẳng (chân răng cong không quá 5° trên phim X-quang gốc răng).

- Tiêu chuẩn loại trừ:

- + Răng có chân răng dị dạng.
- + Răng đã được điều trị nội nha.
- + Trong quá trình đo CDLV, trám K số 15 không đi xuống được hết chiều dài ống tủy.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu *in vitro*

2.2.2. Cỡ mẫu: $n = 50$ răng

2.2.3. Phương tiện nghiên cứu

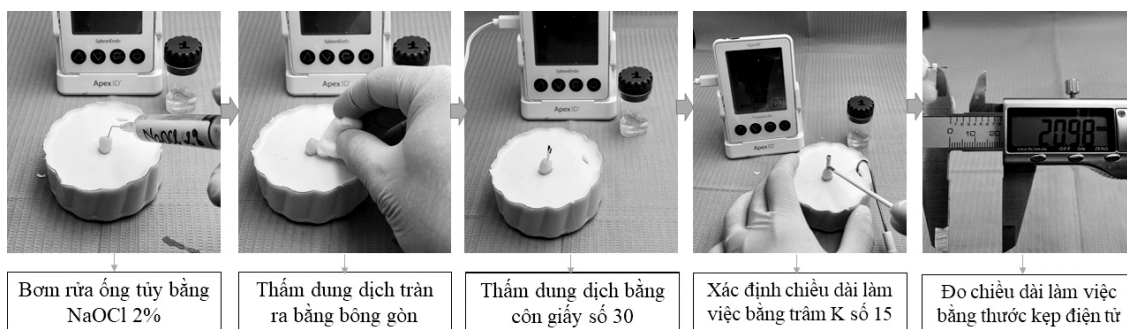
- Dụng cụ:

- + Máy định vị chóp Apex ID (SybronEndo, Mỹ).
- + Thước đo điện tử Digital Caliper (Mitutoyo Co, Nhật Bản).
- + Mô hình đo CDLV bằng máy ĐVC: hộp nhựa đựng răng trong Alginate.
- + Máy chụp phim X-quang cận chóp kỹ thuật số DX 3000 (Dexcowin, Hàn Quốc).
- + Dụng cụ mở tủy: tay khoan nhanh, mũi khoan mở tủy (Mani)
- + Dụng cụ sửa soạn ống tủy: trâm gai lấy tủy, trâm K thép, trâm K NiTi (Mani).

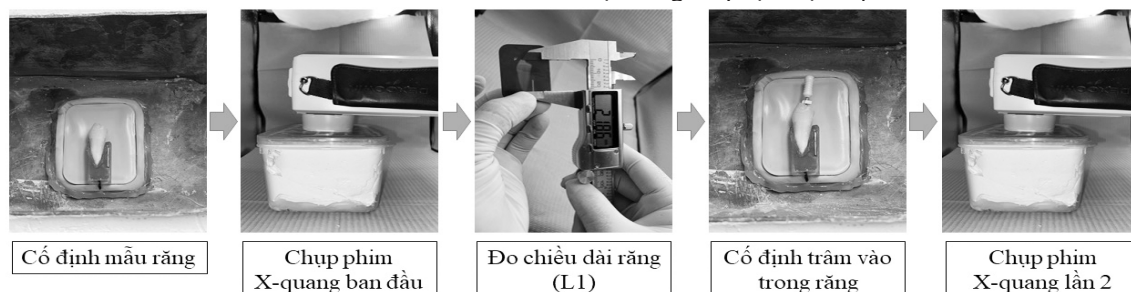
- Vật liệu:

- + Dung dịch bơm rửa ống tủy: Natri Hypochlorite (2%; 5,25%) (Cerkamed, Ba Lan)
- + Alginate (Zhermack, Ý).
- + Côn giấy số 30 (Mani, Nhật Bản).

2.2.4. Các bước tiến hành nghiên cứu



Hình 1. Đo chiều dài làm việc bằng máy định vị chóp



Hình 2. Đo chiều dài làm việc bằng phim X-quang gốc răng

2.2.4.1. Quy trình thực hiện thí nghiệm

- **Bước 1:** Làm sạch, khử khuẩn trong dung dịch Natri Hypochlorite (NaOCl) 5,25% và bảo quản răng trong dung dịch nước muối sinh lý NaCl 0,9%, ở nhiệt độ phòng.

- **Bước 2:** Chuẩn bị răng trước khi đo CDLV. Điều chỉnh nhẹ mặt nhai bằng mũi khoan kim cương bánh xe nhằm tạo bề mặt phẳng để có điểm tham chiếu tốt và chắc chắn cho việc đo chiều dài [9]. Mở tủy và lấy tủy bằng trâm gai.

- **Bước 3:** Đo CDLV bằng máy ĐVC (n=50) (Hình 1)
+ Pha một lượng vừa đủ Alginate theo chỉ dẫn của nhà sản xuất, Alginate được cho vào ống nhựa trong suốt hình trụ có đường kính 50mm, cao 25mm. Đặt răng đã sửa soạn trước đó vào Alginate ngang mức đường nối men - xê măng, giữ răng ở vị trí này cho đến khi alginate đông (Hình 2). Thực hiện đo CDLV trong vòng 120 phút sau khi Alginate đông để đảm bảo Alginate còn ẩm [12].

+ Bơm rửa OT bằng dung dịch NaOCl 2%, dùng côn giấy thấm khô OT.

+ Đặt một điện cực của máy ĐVC Apex ID vào trong Alginate.

+ Điện cực còn lại được nối với trâm K (Mani) số 15, chiều dài 25mm. Đưa trâm nhẹ nhàng vào OT cho đến khi máy ĐVC sáng tại mức "Apex" và máy phát tiếng "bíp" liên tục kéo dài trong vòng 5 giây nhằm đảm bảo đầu dụng cụ ổn định tại vị trí này.

Di chuyển nút chặn cao su đến vị trí tham chiếu đã xác định.

+ Rút trâm nhẹ nhàng ra khỏi OT, đo chiều dài tại nút chặn cao su đến đầu trâm bằng thước đo điện tử Digital Caliper và trừ đi 0,5 mm, giá trị đo được là CDLV của OT xác định bằng máy ĐVC. Lặp lại phép đo 3 lần và ghi nhận kết quả là giá trị trung bình của 3 lần đo [7].

- **Bước 4:** Đo CDLV bằng phim X-quang gốc răng (n=50) (Hình 2).

+ Chụp 1 phim X-quang ban đầu bằng máy chụp phim X-quang cận chóp kỹ thuật số với kỹ thuật chụp song song, khoảng cách từ đầu phát tia đến phim là F, đo chiều dài răng trên phim (L_1) bằng thước đo điện tử Digital Caliper từ điểm tham chiếu đến chóp răng trên phim (Radiographic apex).

+ Điều chỉnh nút chặn cao su của trâm K số 15 theo chiều dài răng trên phim và đặt vào trong OT sao cho nút chặn cao su ngang mức điểm tham chiếu và chụp phim thứ hai với cùng kỹ thuật và khoảng cách (F) như trên phim ban đầu, đo khoảng cách chênh lệch giữa đầu trâm và chóp răng, sau đó cộng hoặc trừ khoảng cách này với chiều dài răng trên phim (L_1). Giá trị thu được là được chiều dài răng mới (L_2) (10).

+ CDLV được tính bằng chiều dài răng mới (L_2) trừ đi 0,5mm (11).

- **Bước 5:** Đo chiều dài thật của OT bằng thước

đo điện tử Caliper (n = 50)

+ Sử dụng trâm K số 15 với nút chặn silicon trên trâm đưa vào trong OT đồng thời quan sát vùng chóp răng dưới kính lúp với độ phóng đại 2.5x.

+ Di chuyển trâm nhẹ nhàng về phía chóp cho đến khi quan sát được đầu trâm vừa xuất hiện tại lỗ chóp.

+ Cố định hai nút chặn ở phía trên thân răng sau đó rút trâm ra, ghi nhận chiều dài từ nút chặn đến đầu tận cùng của trâm bằng thước đo điện tử Caliper, sau đó trừ đi 0,5mm, giá trị đo được là chiều dài thật của OT.

2.2.4.2. Xử lý số liệu

- Tất cả các số liệu được tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2016, sau đó được xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0.

- Mô tả số liệu: CDLV được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (TB) và độ lệch chuẩn (ĐLC).

Phân bố mức độ chênh lệch được trình bày dưới dạng tỷ lệ %.

- Sử dụng kiểm định Student's t-test để so sánh 2 giá trị trung bình CDLV, sử dụng kiểm định Chi square để so sánh 2 tỷ lệ %.

- Với độ tin cậy 95%, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

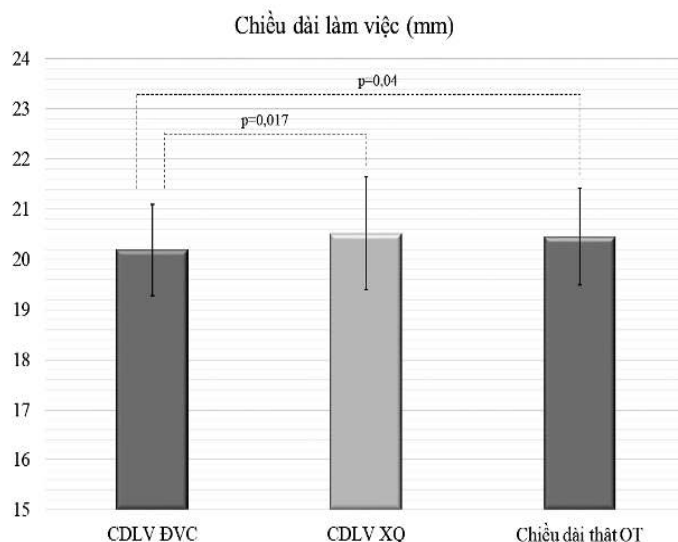
3. KẾT QUẢ

Nghiên cứu thực hiện trên 50 răng cối nhỏ được đo CDLV bằng: máy ĐVC, X-quang gốc răng. Giá trị trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC được so sánh với giá trị CDLV đo bằng phim X-quang gốc răng và chiều dài thật của OT. Phân bố mức chênh lệch CDLV đo bằng máy ĐVC và phim X-quang được xem xét trong phạm vi chấp nhận được (từ -0,5 mm đến 0,5 mm so với lỗ thất chóp). Qua quá trình nghiên cứu, chúng tôi đạt được những kết quả sau:

3.1. So sánh giá trị trung bình chiều dài làm việc đo bằng máy định vị chóp Apex ID với đo trên phim X-quang gốc răng và chiều dài thật của ống tủy

Bảng 1. Giá trị trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC, X-quang gốc răng và chiều dài thật của OT

Giá trị	TB ± ĐLC (mm)	Chiều dài lớn nhất (mm)	Chiều dài nhỏ nhất (mm)
CDLV đo bằng máy ĐVC	20,19 ± 0,91	21,35	18,55
CDLV đo bằng phim X-quang gốc răng	20,52 ± 1,12	22,11	18,94
Chiều dài thật của OT	20,45 ± 0,97	21,90	18,84



Biểu đồ 1. So sánh giá trị trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC, bằng X-quang gốc răng và chiều dài thật của OT (Kiểm định Student's t-test, so sánh giữa hai nhóm)

Nhận xét: Trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC là 20,19 ± 0,91 mm ngắn hơn chiều dài thật của OT là 20,45 ± 0,97 mm ($p < 0,05$) và ngắn hơn chiều dài đo bằng X-quang gốc răng là 20,52 ± 1,12 mm ($p < 0,05$).

3.2. So sánh độ lệch chiều dài làm việc so với chiều dài thật của ống tủy giữa các phương pháp đo

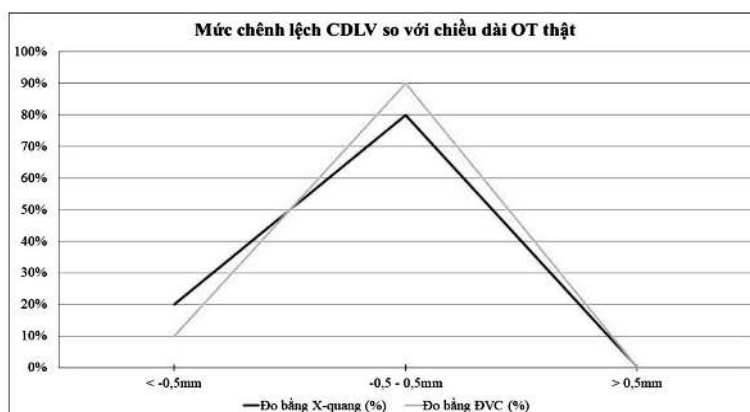
Bảng 2. Độ lệch CDLV so với chiều dài thật của OT giữa các phương pháp đo

Độ lệch	TB $\pm$ ĐLC (mm)	p^*
CDLV đo bằng máy ĐVC so với chiều dài thật của OT	-0,262 $\pm$ 0,219	0,017
CDLV đo bằng phim X-quang gốc răng so với chiều dài thật của OT	0,068 $\pm$ 0,369	

Giá trị (-): CDLV ngắn hơn chiều dài thật của OT

** Kiểm định Student's t-test, so sánh bắt cặp giữa hai nhóm.*

Nhận xét: Độ lệch giữa CDLV đo bằng máy ĐVC và phim X-quang gốc răng so với chiều dài thật của ống tủy lần lượt là -0,262 $\pm$ 0,219 mm và 0,068 $\pm$ 0,369 mm. Độ lệch CDLV của hai phương pháp đo so với chiều dài thật của OT khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).



Biểu đồ 2. Phân bố mức chênh lệch giữa các phương pháp đo CDLV với chiều dài thật của OT

Nhận xét:

- Tỷ lệ mức chênh lệch CDLV đo được bằng máy ĐVC so với chiều dài thật của OT trong phạm vi $\pm 0,5$ mm (từ -0,5 mm đến 0,5 mm) là 90%. Có 5 trường hợp (10%) CDLV đo bằng máy ĐVC ngắn hơn chiều dài thật của OT, vượt quá phạm vi $\pm 0,5$ mm. Không có trường hợp nào nằm trong mức $> 0,5$ mm.

- Tỷ lệ mức chênh lệch CDLV đo được bằng X-quang so với chiều dài thật của OT trong phạm vi $\pm 0,5$ mm (từ -0,5 mm đến 0,5 mm) là 80%. Có 10 trường hợp (20%) CDLV đo bằng X-quang ngắn hơn chiều dài thật của OT, vượt quá phạm vi $\pm 0,5$ mm. Không có trường hợp nào nằm trong mức $> 0,5$ mm.

- Sự khác biệt về tỷ lệ % độ chênh lệch CDLV chấp nhận được (trong phạm vi $\pm 0,5$ mm) giữa hai nhóm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$, Chi square test).

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu in vitro của chúng tôi được thực hiện trên 50 răng cối nhỏ hàm dưới đã được nhổ vì lý do chỉnh nha. Răng cối nhỏ hàm dưới thường là răng một chân và có một OT, thuận lợi cho việc đo CDLV. Khi tuổi càng lớn vị trí lỗ chóp càng di chuyển xa hơn

khỏi chóp răng do sự dày lên của xê măng chân răng, vì vậy mẫu răng nhổ chỉnh nha thường gặp ở bệnh nhân trẻ tuổi có thể hạn chế những ảnh hưởng của sai lệch do tuổi tác lên ống tủy răng.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn tiến hành nghiên cứu in vitro trên mô hình Alginate tương tự với nghiên cứu của Bernardes R.A. và cs (2007) [12]. Alginate ẩm có mức điện trở tương đương với dây chằng nha chu nên đây được xem là môi trường lý tưởng nhất cho việc mô phỏng môi trường miệng để xác định CDLV của OT [13].

Hiện nay, nhiều nghiên cứu in vitro và mô học chỉ ra rằng khoảng cách giữa điểm thắt chóp và lỗ chóp chân răng là một giá trị không hằng định, tuy nhiên giá trị trung bình của khoảng cách này là 0,5 mm cho hầu hết các răng [14 - 16]. Do đó, trong nghiên cứu này chúng tôi thực hiện đo chiều dài của OT khi đầu trám vừa xuất hiện tại lỗ chóp dưới sự hỗ trợ của kính phóng đại sau đó trừ đi 0,5 mm. Đây được xem là chiều dài thật của OT ngay tại điểm thắt chóp và tiến hành so sánh chiều dài này với CDLV được xác định bằng máy ĐVC. Để đánh giá độ chính xác của máy ĐVC, chúng tôi sử dụng mức chênh lệch $\pm 0,5$ mm của CDLV đo được bằng máy so với chiều dài

thật của OT, đây là mức được nhiều tác giả đề xuất và chấp nhận rộng rãi trên lâm sàng [14], [17], [18].

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) về CDLV đo được bằng máy ĐVC Apex ID với X-quang gốc răng và chiều dài thật của OT. Độ lệch CDLV so với chiều dài thật của OT giữa các phương pháp có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Mức chênh lệch giữa trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC Apex ID và X-quang gốc răng với chiều dài thật của OT trong phạm vi $\pm 0,5$ mm lần lượt là 90% và 80%, hay nói cách khác là 90% CDLV đo bằng máy ĐVC Apex ID và 80% CDLV đo bằng X-quang gốc răng nằm trong phạm vi $\pm 0,5$ mm so với điểm thắt chóp. Như vậy, CDLV đo bằng 2 phương pháp trên đủ mặt tin cậy trong thực hành điều trị nội nha, trong đó sử dụng máy ĐVC Apex ID cho giá trị chấp nhận cao hơn.

Năm 2007, Shanmugarai và cs thực hiện nghiên cứu tương tự nhằm so sánh CDLV giữa máy ĐVC Foramatron-IV và phim X-quang với chiều dài thật của OT, kết quả thu được cho thấy có sự tương đồng với chúng tôi về độ lệch giữa trung bình CDLV đo bằng máy ĐVC và phim X-quang trong giới hạn cho phép lần lượt là 86,7% và 76,6% [6].

Trong nghiên cứu của Vieyra J.P. và cs (2010) ghi nhận CDLV đo bằng 2 máy ĐVC Root ZX và Elements-Diagnostic cho thấy phân bố mức chênh lệch nằm trong khoảng $\pm 0,5$ mm so với lỗ thắt chóp là 100% ở cả 2 máy. Tuy nhiên, độ lệch cho phép của CDLV đo bằng phim X-quang gốc răng khá thấp (15%) [19]. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Hiền Ngân (2016) cũng cho rằng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa CDLV đo bằng máy ĐVC và trên phim X-quang gốc răng [7].

Kayabasi M. và cs (2020) đánh giá độ chính xác giữa các máy ĐVC (COXO C Smart-1, iPex, Apex ID) với chụp cắt lớp vi tính CT-Cone beam và X-quang gốc răng cho thấy máy Apex ID cho kết quả gần nhất với chiều dài thật của OT, mức phân bố chênh lệch

chấp nhận được là cao nhất (80%) [20]. Một nghiên cứu khác của Mahmoud và cs (2021) so sánh độ chính xác giữa các máy ĐVC: Propex IQ, Raypex 6, Root ZX, Apex ID với CT- Conebeam và X-quang gốc răng trong việc xác định CDLV. Kết quả cho thấy cho kết quả trung bình CDLV gần với chiều dài thật của OT theo thứ tự giảm dần lần lượt là CT-Conebeam > Propex IQ > Apex ID > X-quang gốc răng. Tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các máy ĐVC [21].

Hiện nay việc sử dụng máy ĐVC để xác định CDLV của OT dần trở thành một công cụ không thể thiếu trong điều trị nội nha. Việc hiểu biết về cơ chế hoạt động của loại máy ĐVC cũng như những yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của máy ĐVC góp phần quan trọng đến sự thành công của quá trình điều trị. Máy ĐVC Apex ID cho kết quả CDLV gần với chiều dài thật của OT hơn phim X-quang gốc răng, điều đó giúp khẳng định về sự tin cậy chấp nhận được về mặt lâm sàng trong việc xác định CDLV bằng máy ĐVC.

Trong giới hạn về cơ sở vật chất, thời gian, nguồn lực, chúng tôi chưa thể mở rộng nghiên cứu trên cỡ mẫu lớn hơn, với phương pháp đo đặc hiện đại hơn. Tuy nhiên, kết quả thu được từ nghiên cứu này cũng góp phần bổ sung minh chứng khoa học về ảnh hưởng của các yếu tố khác nhau lên việc xác định CDLV bằng máy ĐVC.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu *in vitro* được tiến hành trên 50 răng cối nhỏ hàm dưới đã nhổ, CDLV đo bằng máy ĐVC Apex ID ngắn hơn đo bằng X-quang gốc răng và chiều dài thật của OT. Trong phạm vi độ chính xác $\pm 0,5$ mm so với điểm thắt chóp, CDLV đo được bằng máy ĐVC so với chiều dài thật đạt tỷ lệ 90%, cao hơn so với đo bằng X-quang gốc răng với tỷ lệ 80% ($p < 0,05$). Như vậy, việc sử dụng máy ĐVC Apex ID có thể thay thế cho phim X-quang trong xác định CDLV trên lâm sàng, với độ tin cậy cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. American Association of Endodontists. Glossary: contemporary terminology for endodontics. 10th ed. Chicago, Ill: American Association of Endodontists 2020.
2. Hoang Tu Hung. Giải phẫu răng. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Y học; 2003.
3. Ebrahim AK, Reiko W, Hideaki S. Electronic Apex Locators —A Review. Journal of Medical and Dental Sciences. 2007;54(3):125-36.
4. Gordon MPJ, Chandler NP. Electronic apex locators. International Endodontic Journal. 2004;37(7):425-37.

5. Khadse A, Sheno P, Kokane V, Khodse R, Sonarkar S. Electronic Apex Locators- An overview. IP Indian J Conserv Endod 2017;2(2):35-40.
6. Shanmugaraj M, Nivedha R, Mathan R, Balagopal S. Evaluation of working length determination methods: an in vivo / ex vivo study. Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research. 2007;18(2):60-2.
7. Nguyen Thi Hieu Ngan, Pham Van Khoa. So sánh chiều dài làm việc đo bằng máy định vị chóp và chiều dài

của răng. Tạp chí nghiên cứu Y học 2016;20(2):171-6.

8. de Vasconcelos BC, Verissimo Chaves RD, Vivacqua-Gomes N, Candeiro GT, Bernardes RA, Vivan RR, et al. Ex Vivo Evaluation of the Accuracy of Electronic Foramen Locators in Root Canals with an Obstructed Apical Foramen. Journal of endodontics. 2015;41(9):1551-4.

9. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC, Walmann JO. In vitro evaluation of the accuracy of several electronic apex locators. Journal of endodontics. 1995;21(11):572-5.

10. Garg N, Garg A. Textbook of endodontics. New Delhi, St. Louis: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2010.

11. Kqiku L, Städtler P. Radiographic versus electronic root canal working length determination. Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research. 2011;22(6):777-80.

12. Bernardes RA, Duarte MA, Vasconcelos BC, Moraes IG, Bernardineli N, Garcia RB, et al. Evaluation of precision of length determination with 3 electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, and RomiAPEX D-30. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2007;104(4):e91-4.

13. Baldi JV, Victorino FR, Bernardes RA, de Moraes IG, Bramante CM, Garcia RB, et al. Influence of embedding media on the assessment of electronic apex locators. Journal of endodontics. 2007;33(4):476-9.

14. Fouad AF, Krell KV, McKendry DJ, Koobusch GF, Olson RA. Clinical evaluation of five electronic root canal

length measuring instruments. Journal of endodontics. 1990;16(9):446-9.

15. Pallarés A, Faus V. An in vivo comparative study of two apex locators. Journal of endodontics. 1994;20(12):576-9.

16. Dunlap CA, Remeikis NA, BeGole EA, Rauschenberger CR. An in vivo evaluation of an electronic apex locator that uses the ratio method in vital and necrotic canals. Journal of endodontics. 1998;24(1):48-50.

17. Ricard O, Roux D, Bourdeau L, Woda A. Clinical evaluation of the accuracy of the Evident RCM Mark II Apex Locator. Journal of endodontics. 1991;17(11):567-9.

18. Guise GM, Goodell GG, Imamura GM. In vitro comparison of three electronic apex locators. Journal of endodontics. 2010;36(2):279-81.

19. Vieyra JP, Acosta J, Mondaca JM. Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators. Int Endod J. 2010;43(1):16-20.

20. Kayabasi M, Oznurhan F. Evaluation of the accuracy of electronic apex locators, cone-beam computed tomography, and radiovisiography in primary teeth: An in vitro study. Microscopy research and technique. 2020;83(11):1330-5.

21. Mahmoud O, Awad Abdelmagied MH, Dandashi AH, Jasim BN, Tawfik Kayali HA, Al Shehadat S. Comparative Evaluation of Accuracy of Different Apex Locators: Propex IQ, Raypex 6, Root ZX, and Apex ID with CBCT and Periapical Radiograph-In Vitro Study. International journal of dentistry. 2021;2021:5563426.